

DESAIN TONGKAT ELEKTRONIK BAGI TUNANETRA BERBASIS SENSOR ULTRASONIK DAN MIKROKONTROLLER ATMEGA8535

Sutarsi Suhaeb

Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar
Jl. Daeng Tata Raya, Kampus UNM Parangtambung, Makassar
Email: sutarsisuhaeb@gmail.com

Abstract. Stick Design Electronics For Blind And Microcontroller-Based Sensor Ultrasonic Atmega8535. The purpose of this research is to create hardware and software detection of objects with the ultrasonic sensor using a microcontroller ATMEL ATmega 8535, do the testing tool that can detect objects in the blind about people with disabilities in order to function properly. This study uses its engineering product design or direct observations, ie observations on how the microcontroller as the application process with multiple input and output devices. Performance of this electronic stick, which the system uses a microcontroller ATmega8535 this tool as a main controller and ultrasonic sensors SRF04 as measuring the distance to the obstacle or object. As a Buzzer output is used as an indicator of the voice of the beeb and DC motor as vibrator stick. Source of data derived from the results of stress measurement and observation. From the test results it can be concluded that the design of the stick electronics designed from some parts of the circuit microcontroller, a series of minimum system, module ultrasonic sensors SRF04, Buzzer, DC motors, LCD modules, series regulator and battery lipo 3 cell to detect obstacles or objects that can reached by the ultrasonic sensor, which is an electronic wand indicators such as voice sounds beeb and shakes that will be active when the ultrasonic sensors detect obstacles or objects in a certain range. From the test results it can be concluded that the electronic blind cane is quite satisfactory, since the results of comparative testing the response of electronic wand to wand blind judged from the aspect of effectiveness, convenience, safety, and excellence.

Abstrak. Desain Tongkat Elektronik Bagi Tunanetra Berbasis Sensor Ultrasonik dan Mikrokontroler Atmega8535. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat perangkat keras dan lunak pendeteksi benda dengan sensor ultrasonik menggunakan mikrokontroler ATMEL ATmega 8535, melakukan pengetesan alat yang dapat mendeteksi benda-benda di sekitar penderita cacat tunanetra agar dapat berfungsi dengan baik. Penelitian ini menggunakan metode rekayasa yang sifatnya rancang produk atau pengamatan secara langsung, yaitu pengamatan terhadap cara kerja mikrokontroler sebagai perangkat proses dengan aplikasi beberapa perangkat input dan output. Kinerja tongkat elektronik ini, dimana sistem alat ini menggunakan mikrokontroler ATmega8535 sebagai pengendali utamanya dan sensor ultrasonik SRF04 sebagai pengukur jarak terhadap penghalang atau objek. Sebagai *output* digunakan sebuah *Buzzer* sebagai indikator bunyi suara beeb dan Motor DC sebagai penggetar tongkat. Sumber data berasal dari hasil pengukuran tegangan dan hasil pengamatan. Dari hasil pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa Desain tongkat elektronik dirancang dari beberapa bagian yaitu rangkaian mikrokontroler, rangkaian sistem minimum, *modul* sensor ultrasonik SRF04, *buzzer*, motor DC, *modul LCD*, rangkaian regulator dan baterai *lipo 3 cell* ini untuk mendeteksi penghalang atau objek yang dapat dijangkau oleh sensor ultrasonik, dimana indikator tongkat elektronik ini berupa suara bunyi beeb dan getar yang akan aktif ketika sensor ultrasonik mendeteksi penghalang atau objek pada jangkauan tertentu. Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa tongkat elektronik tunanetra ini cukup memuaskan, karena hasil respon pengujian perbandingan tongkat elektronik dengan tongkat tunanetra yang dinilai dari aspek keefektifan, kemudahan, keamanan, dan keunggulan.

Kata Kunci: Tongkat Elektronik , Sensor Ultrasonik, Mikrokontroler ATmega8535

Kemajuan ilmu teknologi dewasa ini sangat berkembang pesat, salah satu teknologi yang sedang berkembang yaitu mikrokontroler

dan sistem sensor. Mikrokontroler merupakan salah satu keluarga mikroprosesor yaitu sebuah *chip* yang dapat melakukan pemrosesan data-

data secara digital sesuai dengan perintah bahasa *assembly* yang diberikan. Sedangkan sistem sensor adalah rekayasa manusia berupa alat yang memiliki fungsi sebagai alat pengidentifikasi, serupa halnya seperti fungsi panca indra yang dimiliki oleh manusia. Seiring berkembangnya mikrokontroler dan sensor, maka saat ini banyak diaplikasikan pada instrumen yang berhubungan dengan kehidupan manusia sehari-hari. Salah satunya adalah pembuatan desain alat yang dapat mendeteksi letak serta jarak benda yang ada di sekitar kita.

Disisi yang lain saudara-saudara kita yang memiliki kekurangan karena terlahir tidak sempurna, pada umumnya memiliki keterbatasan-keterbatasan tertentu sesuai dengan jenis kecacatannya. Begitu juga dengan penderita tunanetra, masyarakat sering kali menggambarkan sebagai seseorang yang tak berdaya, tidak mandiri dan menyedihkan, sehingga terbentuk persepsi prasangka bahwa orang tunanetra itu patut dikasihani, selalu butuh perlindungan dan bantuan.

Tunanetra adalah orang yang memiliki kekurangan dalam penglihatan atau tidak berfungsi indera penglihatan. Anak tunanetra banyak mengalami permasalahan yang berkaitan dengan berbagai segi kehidupan manusia yang akan mempengaruhi kesejahteraan sosial baik bagi dirinya sendiri, keluarga maupun masyarakat. Bagi penderita tunanetra sangatlah membutuhkan alat untuk mendeteksi suatu benda atau rintangan, sehingga mereka dapat berjalan kemana saja dan tidak perlu khawatir akan menabrak suatu benda atau halangan didepannya.

Oleh karena itu, timbul pemikiran kami bagaimana membantu penderita tunanetra dengan merancang dan mendesain alat yang dapat mendeteksi suatu benda atau rintangan yang ada didepannya dengan memanfaatkan teknologi mikrontroller yang dipadukan dengan sistem sensor ultrasonik.

Bentuk desain akan dirancang menyerupai tongkat, sehingga penderita cacat tunanetra akan merasa nyaman saat menggunakan alat dan tidak merasa terganggu saat membawa alat tersebut ke mana-mana.

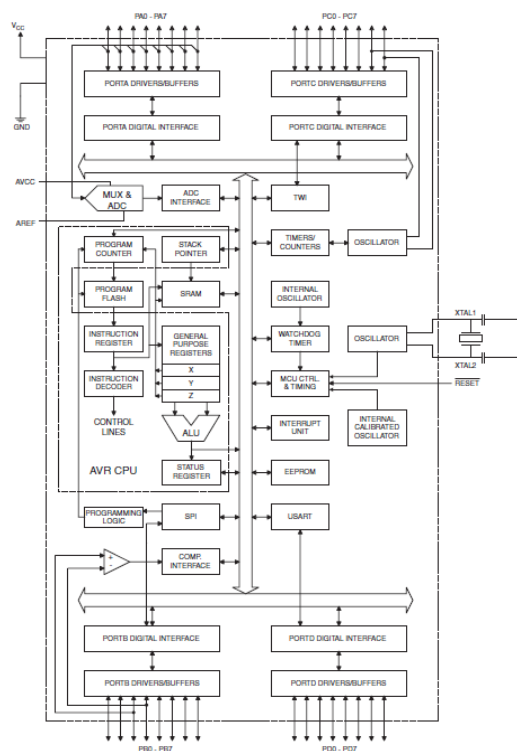
Komponen-komponen Utama Tingkat Elektronik

1. Mikrokontroler

Eko (2011) mengartikan mikrokontroler adalah versi mini dan untuk aplikasi khusus dari mikrokomputer atau komputer. Sedangkan Fahmi (2011) mendefinisikannya sebagai *chip* cerdas yang menjadi tren dalam pengendalian dan otomatisasi.

Selanjutnya Fahmi (2011) mengatakan mikrokontroler dapat dianalogikan dengan sebuah sistem komputer yang dikemas dalam satu chip. Artinya bahwa di dalam sebuah IC mikrokontroler sebetulnya sudah terdapat kebutuhan minimal agar mikroprosesor dapat bekerja, yaitu meliputi mikroprosesor, ROM, RAM, I/O, dan clock seperti halnya yang dimiliki oleh komputer PC.

Lebih lanjut Fahmi (2011) mengatakan ada beberapa jenis mikrokontroler yang sering digunakan dalam aplikasi robotika. Salah satunya adalah jenis AVR (*Alv and Vegard's Risc processor*), yang terbagi atas 4 kelas, yaitu ATTiny, AT90Sxx, ATmega, dan AT86RFxx. Perbedaan antartipe AVR terletak pada fitur-fitur yang ditawarkan, sementara dari segi arsitektur dan set instruksi yang digunakan hampir sama. Dalam penelitian ini akan digunakan mikrokontroler jenis ATmega8535.



Gambar 1. Arsitektur IC mikrokontroler ATmega8535
(Sumber: datasheet ATmega8535)

2. Sensor ultrasonik

Septiawan (2010) mengatakan sensor ultrasonik adalah sensor yang bekerja berdasarkan prinsip pantulan gelombang suara. Sensor ini menghasilkan gelombang suara yang kemudian menerima kembali dengan perbedaan waktu sebagai dasar pengindraannya. Perbedaan waktu antara gelombang suara yang dipancarkan dengan gelombang suara ditangkap kembali tersebut adalah berbanding lurus dengan jarak objek yang memantulkannya. Jenis objek yang dapat diindera diantaranya adalah objek yang berbentuk padat.

Selanjutnya Agus (2008) memberikan pengertian bahwa Sensor ultrasonik terdiri dari dua unit, yaitu unit pemancar dan unit penerima. Struktur unit pemancar dan penerima sangatlah sederhana, sebuah kristal piezoelectric dihubungkan dengan mekanik jangkar dan hanya dihubungkan dengan diafragma penggetar.



Gambar 2. Sensor ultrasonik HC-SR04
Sumber: (Datasheet HC-SR04)

3. Buzzer

Yudhosetyo (2011) mengartikan *buzzer* adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja *buzzer* hampir sama dengan *loud speaker*, jadi *buzzer* juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. *Buzzer* biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm).



Gambar 3. Buzzer (Speaker)

Sumber : (<http://yudhosetyo.simetrisgroup.com>)

4. Motor DC Getar

Menurut Radita Arindya (2012) motor arus searah (DC) adalah motor yang menggunakan sumber tegangan DC dan pada umumnya digunakan pada torsi yang relative kecil dan menggunakan magnet permanen. Selanjutnya menurut Sumardi (2012) motor DC adalah perangkat mesin pertama yang mengkonversi besaran listrik menjadi besaran mekanik.

Franky (2011) mengatakan motor DC sering digunakan dalam rangkaian elektronika untuk menggerakkan roda. Motor DC aktif jika pin-pinnya dihubungkan ke kabel positif dan kabel negatif tegangan DC. Jika pin-pin motor DC dihubungkan ke baterai, motor DC akan berputar searah. Jika ingin motor DC berputar berbalik arah, pemasangan kabel pada motor DC dibalik



Gambar 4. Motor DC

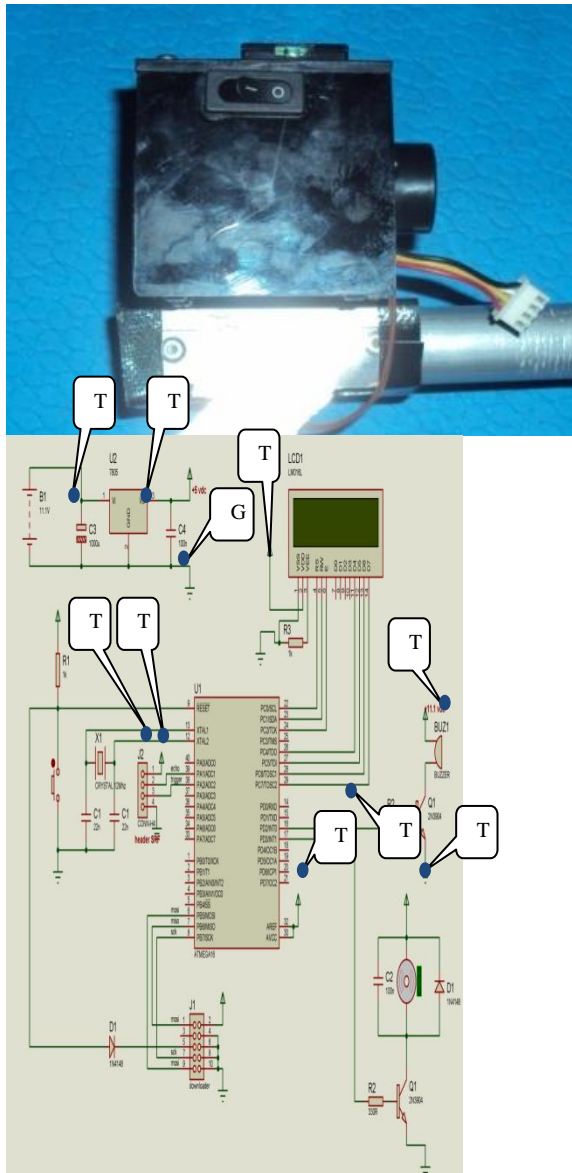
Sumber: (<http://elektronika-dasar.com>)

METODE

Penelitian ini menggunakan metode rekayasa yang sifatnya rancang produk atau pengamatan secara langsung, yaitu pengamatan terhadap cara kerja mikrokontroler sebagai perangkat proses dengan aplikasi beberapa perangkat input dan output. Penelitian ini akan dilaksanakan di workshop Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika

HASIL PENELITIAN

Desain tongkat elektronik ini dibuat untuk penderita tunanetra sebagai pembantu berjalan yang dapat mendeteksi penghalang yang ada disekitar mereka. Bentuk tongkat akan dibuat seperti tongkat tunanetra pada umumnya, hal ini bertujuan agar tunanetra merasa nyaman pada saat menggunakannya



Gambar 6. Skema titik pengukuran

Tabel 4. Pengukuran Tegangan

No	Keterangan Pengukuran Tegangan	Hasil Pengukuran	Ket.
1	Output Adaptor	11,78 VDC	
2	TP 1 Output Baterai Lipo 3 cell	11,98 VDC	
3	TP 2 Output IC AN7805	4,7 VDC	
4	TP 3 Input Sensor Ultrasonik	4,7 VDC	
5	TP 4 Output Sensor Ultrasonik	2 VDC	
6	TP 5 Input IC Mikrokontroller	4,7 VDC	
7	TP 6 Output IC Mikrokontroller	4,8 VDC	
8	TP 7 Input Buzzer	11,95 VDC	
9	TP 8 Input Motot DC	4,7 VDC	
10	TP 9 Input LCD	4,7 VDC	

Model Tongkat

Keterangan :

1. Saklar ON/OFF
2. Buzzer
3. Konektor Charger
4. Tongkat Aluminium

Uji Coba Pada Tunanetra



Gambar 7. Pengujian tongkat oleh Subhan Syahbana



Gambar 8. Pemberian respon tentang tongkat oleh Subhan Syahbana



Gambar 9. Pengujian alat oleh Rahmawati Tri Utami



Gambar 10. Pemberian respon tentang tongkat alat oleh Rahmawati Tri Utami

Respon Hasil Uji Coba Pada Tunanetra

Tabel 7. Respon perbandingan tongkat elektronik dengan tongkat tunanetra

No	Respon Penilaian	Tongkat Elektronik	Tongkat Tunanetra	Alasan
1	Keefektifan	✓		Tongkat elektronik dilengkapi dengan indikator <i>output</i> berupa bunyi dan getar.
2	Kemudahan	✓		Tongkat elektronik tidak perlu digerakan ke kiri atau ke kanan secara terus menerus, cukup dengan mengarahkan tongkat lurus ke depan, karena sudut jangkauan sensor sekitar 40°
3	Keamanan	✓		Tongkat elektronik bisa mendeteksi objek atau penghalang pada jarak yang lebih jauh, sehingga pemakai tongkat bisa mengetahui objek atau penghalang lebih cepat kemudian bisa menghindarinya.
4	Keunggulan	✓		Tongkat elektronik memiliki indikator <i>output</i> berupa bunyi dan getaran.
5	Kenyamanan		✓	Desain tongkat elektronik terlalu besar dan bobot tongkat lumayan berat, tongkat tidak dapat dilipat sehingga tidak mudah dibawa kemana-mana.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Desain tongkat elektronik dibuat menyerupai bentuk tongkat pada umumnya. Desain tongkat dirancang dari beberapa bagian yaitu tongkat aluminium, rangkaian mikro-kontroler, dan *modul* sensor ultrasonik SRF04 yang terdiri dari rangkaian pemancar dan rangkaian penerima.
2. Hasil yang diperoleh setelah melakukan uji coba tongkat elektronik kepada tunanetra cukup memuaskan, karena hasil respon pengujian perbandingan tongkat elektronik dengan tongkat tunanetra yang dinilai dari aspek keefektifan, kemudahan, keamanan, dan keunggulan. Ternyata tongkat elektronik

yang didesain memiliki mamfaat yang lebih baik dibandingkan dengan tongkat tunanetra

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, Nugroho Adi. 2010. *Mekatronika (Edisi Pertama)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Arindya, Radita. 2012. *Penggunaan dan Pengaturan Motor Listrik*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Bayu, Sasongko. 2011. Belajar AVR Studio 4, (online), (<http://etekno.blogspot.com/2011/05/belajar-avr-studio-4.html>, diakses 15 Juni 2013)
- Budiharto, Widodo. 2008. Panduan Pemrograman Mikrokontroler AVR ATMega16. Jakarta: Elex Media Komputindo
- Eko, 2011. Belajar Mikrokontroler AT89C51/52/55 Teori dan Aplikasi. Yogyakarta: Gava Media.
- Fahmi. 2011. Mikrokontroler, (online), (<http://fahmizaleeits.wordpress.com>, diakses 8 juni 2013)
- Franky Chandra & Deni Arifianto. 2011. *Jago Elektronika Rangkaian Sistem Otomatis*. Jakarta: Kawan Pustaka.
- Heri. 2008. Pemrograman Mikrokontroler AVR ATMega16. Yogyakarta: Informatika
- Indo-ware. 2012. Datasheet HCSR-04, (online), (http://indo-ware.com/foto_produk/89HC-SR04hy.jpg, diakses 13 juni 2013)
- Nototirta. 2011. DC Motor, (online), (<http://nototirta.wordpress.com>, diakses 2 Juli 2012)
- Rabtron. 2011. AC DC Adaptor, (online), (<http://shop.rabtron.co.za/catalog/acdc-adaptor-p-2274.html>, diakses 10 juli 2013)
- Rosesana. 2010. DT-20 Tool Set by Dekko, (online), (<http://2r-he.blogspot.com/2012/01/dt-20-toolset-by-dekko.html>, diakses 10 Juli 2013)
- Septiawan, Faris. 2010. Pengertian Sensor, (online), (<http://farisseptiawan.blogspot.com/2010/03/pengertian-sensor.html?m=1>, diakses 14 Juni 2013)
- Setiawan, Edi, 2011. CodeVision AVR, (online), (<http://www.edisetiawan.com/2011/02/codevision-avr-2050.html>, diakses 8 Juli 2013)
- Sumardi. 2012. *Mikrokontroller*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Syahrul. 2012. Mikrokontroler AVR ATMega8535. Yogyakarta: Informatika
- Wasito, S. 2004. *Vadekum Elektronika (edisi kedua)*. Jakarta: PT garamedia pustaka utama.
- Wicaksono, Guntur. 2011. Rangkaian Downloader USB ISP, (online), (<http://gunture.blogspot.com/2011/08/rangkaian-downloader-avr-usbasp.html>, diakses 21 Juli 2013)
- Yudhosetyo. 2011. *Defenisi Buzzer*, (online), (<http://yudhosetyo.simetrisgroup.com/warning-beep/speaker-buzzer/>, diakses 23 Juli 2013)
- Zigan. 2012. Berkenalan dengan CodeVision AVR, (online), (<http://indolab.net/index.php/entry/berkenalan-dengan-code-vision-avr>, diakses 8 Juli 2013)